

# Turnitin Originality Report

Processed on: 08-Aug-2019 20:41 -05

ID: 1158738819

Word Count: 5163

Submitted: 1

FODEIN 2020 CELIS JM-TAFUR J By  
JORGE MAURICIO CELIS MORENO

Similarity Index

17%

## Similarity by Source

Internet Sources: 10%  
Publications: 2%  
Student Papers: 12%

3% match (student papers from 28-Jul-2019)

[Submitted to Universidad Santo Tomas on 2019-07-28](#)

1% match (student papers from 01-Aug-2019)

[Submitted to Universidad Santo Tomas on 2019-08-01](#)

1% match (Internet from 24-Apr-2019)

[https://estudogeral.sib.uc.pt/bitstream/10316/84169/1/12\\_a\\_THESIS\\_20170109.pdf](https://estudogeral.sib.uc.pt/bitstream/10316/84169/1/12_a_THESIS_20170109.pdf)

1% match (student papers from 26-Jul-2019)

[Submitted to Universidad Santo Tomas on 2019-07-26](#)

1% match (student papers from 26-Jul-2019)

[Submitted to Universidad Santo Tomas on 2019-07-26](#)

1% match (Internet from 02-Dec-2017)

<http://repositorio.ucam.edu/bitstream/handle/10952/2636/Tesis.pdf?isAllowed=y&sequence=1>

1% match (Internet from 28-Nov-2018)

[https://universidadeuropea.es/myfiles/pageposts/jiu/jiu2015/pdf/x\\_jiu\\_2015.pdf](https://universidadeuropea.es/myfiles/pageposts/jiu/jiu2015/pdf/x_jiu_2015.pdf)

1% match (Internet from 29-Jun-2014)

<http://www.ins.gob.pe/insvirtual/images/revista/pdf/Revista1812.pdf>

< 1% match (Internet from 26-Feb-2017)

<http://www.jssm.org/mob/researchjssm-13-259.xml>

< 1% match (student papers from 08-Sep-2017)

[Submitted to Universidad de San Buenaventura on 2017-09-08](#)

< 1% match (Internet from 27-Jun-2016)

<http://www.elsevier.es/ct-revista-revista-andaluza-medicina-del-deporte-284-articulo-o-uso-da-maturacao-somatica-90210182>

< 1% match (student papers from 22-Jul-2019)

[Submitted to Universidad Santo Tomas on 2019-07-22](#)

< 1% match (student papers from 26-Jul-2019)

[Submitted to Universidad Santo Tomas on 2019-07-26](#)

< 1% match (Internet from 05-Jun-2013)

[http://article.wn.com/view/2011/11/25/a\\_roosie\\_huntington\\_le\\_encanta\\_ense\\_ar/](http://article.wn.com/view/2011/11/25/a_roosie_huntington_le_encanta_ense_ar/)

< 1% match (student papers from 17-Jan-2019)

[Submitted to Leeds Beckett University on 2019-01-17](#)

< 1% match (Internet from 01-Feb-2019)

<http://laculturafisica1555.blogspot.com/>

< 1% match (student papers from 30-Jul-2019)

[Submitted to Universidad Santo Tomas on 2019-07-30](#)

< 1% match (Internet from 27-Aug-2016)

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <a href="http://myslide.es/documents/division-la-investigacion-de-los-departamentos-final.html">http://myslide.es/documents/division-la-investigacion-de-los-departamentos-final.html</a>                                                                                                                                                                                                                                   |
| < 1% match (Internet from 05-Jun-2015)<br><a href="http://lib.ugent.be/fulltxt/RUG01/002/061/392/RUG01-002061392_2013_0001_AC.pdf">http://lib.ugent.be/fulltxt/RUG01/002/061/392/RUG01-002061392_2013_0001_AC.pdf</a>                                                                                                                                                                                                       |
| < 1% match (Internet from 04-Jun-2019)<br><a href="https://estudogeral.sib.uc.pt/handle/10316/84169?mode=full">https://estudogeral.sib.uc.pt/handle/10316/84169?mode=full</a>                                                                                                                                                                                                                                               |
| < 1% match (student papers from 01-Aug-2019)<br><a href="#">Submitted to Universidad Santo Tomas on 2019-08-01</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| < 1% match (student papers from 25-Jul-2019)<br><a href="#">Submitted to Universidad Santo Tomas on 2019-07-25</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| < 1% match (Internet from 28-Jan-2017)<br><a href="http://www.aulamedica.es/gdcr/index.php/nh/issue/download/v31n02/pdf421">http://www.aulamedica.es/gdcr/index.php/nh/issue/download/v31n02/pdf421</a>                                                                                                                                                                                                                     |
| < 1% match (Internet from 16-Sep-2017)<br><a href="http://www.ftvs.cuni.cz/FTVS-515-version1-sbornik_2016editace8.pdf">http://www.ftvs.cuni.cz/FTVS-515-version1-sbornik_2016editace8.pdf</a>                                                                                                                                                                                                                               |
| < 1% match (Internet from 29-Jul-2019)<br><a href="http://repositorio.ucam.edu/bitstream/handle/10952/4002/Tesis.pdf?isAllowed=y&amp;sequence=1">http://repositorio.ucam.edu/bitstream/handle/10952/4002/Tesis.pdf?isAllowed=y&amp;sequence=1</a>                                                                                                                                                                           |
| < 1% match (Internet from 09-Apr-2019)<br><a href="https://estudogeral.sib.uc.pt/bitstream/10316/47510/1/MSc_Lu%c3%ads%20Catarino.pdf">https://estudogeral.sib.uc.pt/bitstream/10316/47510/1/MSc_Lu%c3%ads%20Catarino.pdf</a>                                                                                                                                                                                               |
| < 1% match (Internet from 22-Jul-2019)<br><a href="http://bdigital.unal.edu.co/70001/1/1022935480.2018.pdf">http://bdigital.unal.edu.co/70001/1/1022935480.2018.pdf</a>                                                                                                                                                                                                                                                     |
| < 1% match (Internet from 04-Mar-2019)<br><a href="http://roar.uel.ac.uk/7971/6/2018_MRES_Kite.pdf">http://roar.uel.ac.uk/7971/6/2018_MRES_Kite.pdf</a>                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| < 1% match (Internet from 28-Dec-2018)<br><a href="http://dspace.umh.es/bitstream/11000/2791/1/Ruiz%20Ca%c3%b1ete%2c%20Antonio%20Francisco.pdf">http://dspace.umh.es/bitstream/11000/2791/1/Ruiz%20Ca%c3%b1ete%2c%20Antonio%20Francisco.pdf</a>                                                                                                                                                                             |
| < 1% match (Internet from 18-Jun-2019)<br><a href="https://es.scribd.com/document/390733028/Tesis-Doctoral-Actividad-fisica-sedentarismo-rendimiento-academico-y-atractivo-de-la-educacion-fisica-en-jovenes-de-educacion-secundaria">https://es.scribd.com/document/390733028/Tesis-Doctoral-Actividad-fisica-sedentarismo-rendimiento-academico-y-atractivo-de-la-educacion-fisica-en-jovenes-de-educacion-secundaria</a> |
| < 1% match (Internet from 31-May-2016)<br><a href="http://repositorio.utad.pt/bitstream/10348/5243/1/msc_plandrade.pdf">http://repositorio.utad.pt/bitstream/10348/5243/1/msc_plandrade.pdf</a>                                                                                                                                                                                                                             |
| < 1% match (Internet from 30-Jan-2019)<br><a href="https://buleria.unileon.es/bitstream/handle/10612/5755/Alejandro%20Rodr%C3%ADguez%20Fern%C3%A1ndez.pdf?sequence=">https://buleria.unileon.es/bitstream/handle/10612/5755/Alejandro%20Rodr%C3%ADguez%20Fern%C3%A1ndez.pdf?sequence=</a>                                                                                                                                   |
| < 1% match (Internet from 03-Mar-2019)<br><a href="https://www.cafyd.com/REVISTA/ojs/index.php/bbddcafyd/article/download/1330/520">https://www.cafyd.com/REVISTA/ojs/index.php/bbddcafyd/article/download/1330/520</a>                                                                                                                                                                                                     |
| < 1% match (Internet from 29-Oct-2006)<br><a href="http://www.portaldesanmartin.com.ar/News-index-startnum-36.html">http://www.portaldesanmartin.com.ar/News-index-startnum-36.html</a>                                                                                                                                                                                                                                     |
| < 1% match (publications)<br><a href="#">Matthews, Bernadette L., Kim L. Bennell, Heather A. McKay, Karim M. Khan, Adam D. G. Baxter-Jones, Robert L. Mirwald, and John D. Wark. "The influence of dance training on growth and maturation of young females: A mixed longitudinal study", Annals of Human Biology, 2006.</a>                                                                                                |
| < 1% match (publications)<br><a href="#">Alcibiades Valdivia. "Variabilidad del crecimiento somático y desempeño motor en escolares de Enseñanza Básica de la región central del Perú", Repositório Aberto da Universidade do Porto, 2013.</a>                                                                                                                                                                              |
| < 1% match (student papers from 29-Aug-2016)<br><a href="#">Submitted to Universidad Autónoma de Nuevo León on 2016-08-29</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| < 1% match (student papers from 27-Jul-2019)<br><a href="#">Submitted to Universidad Santo Tomas on 2019-07-27</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| < 1% match (student papers from 30-Nov-2018)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

DEMOQUINTA CONVOCATORIA PARA EL FOMENTO DE LA INVESTIGACIÓN Y LA INNOVACIÓN  
2020 Título del proyecto CRECIMIENTO, MADURACIÓN Y RENDIMIENTO ANAERÓBICO DE  
JÓVENES TENISTAS Campo de acción Transdisciplinariedad - Aporte al PIM 1. Línea de acción de  
personas que transforman sociedad con presencia y participación de un equipo compuesto por  
docentes, estudiantes y egresados. Cultura Física, Deporte y Recreación 2. Línea de acción de  
proyección social es investigación a partir de nuevas tendencias científicas (innovación), la  
inclusión y capacitación de semilleros de investigación y la internacionalización con la  
presentación del artículo final y los eventos científicos. Articulación con funciones sustantivas y el  
sector social y productivo Siempre bajo los principios humanistas de la Universidad Santo Tomás,  
este proyecto busca impartir la unión de docencia e investigación en los docentes que nos  
encontramos vinculados, además de la proyección social relacionando universidad-Estado (en este  
caso, en el medio deportivo), realizando una conferencia de actualización para personal ciudadano  
(entrenadores y padres de deportistas), también vinculando y capacitando egresados de la  
universidad, aumentando posibilidades de lectura de las necesidades del país y por su puesto  
proponiendo transformación y mejora continua. Nombre del Investigador principal Grupo de  
investigación Línea de investigación en la que se inscribe el proyecto GICAEDS- Fisiología  
Muscular y Entrenamiento Deportivo. (Innovaciones en estudios del entrenamiento deportivo y el  
ejercicio físico para la salud). Enlace CvLAC Enlace ORCID Enlace Google Académico JORGE  
MAURICIO <https://scienti.colciencias.gov.co/cvlac/visualizador/gen> <https://orcid.org/0000-0002-0002-https://scholar.google.es/citations?hl=es&authuser=1> CELIS MORENO [erCurriculoCv.do?cod\\_rh=0001356996](http://erCurriculoCv.do?cod_rh=0001356996) 2023-490X &user=JjppOOWAAAAJ División Facultad Programa Grupo de  
investigación Ciencias de la salud Cultura Física, Deporte y Recreación Cultura Física, Deporte y  
Recreación GICAEDS JACKELINE LIZETH <https://scienti.colciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generar> <https://orcid.org/0000-0002-https://scholar.google.com/citations?hl=es&user=07>  
Nombre del Co- investigador TAFUR OVIEDO [erCurriculoCv.do?cod\\_rh=0001633354](http://erCurriculoCv.do?cod_rh=0001633354) Enlace CvLAC  
Enlace ORCID 3520-7621 Enlace Google Académico CuZKMAAAAJ División Facultad Programa  
Grupo de investigación Ciencias de la salud Cultura Física, Deporte y Recreación Cultura Física,  
Deporte y Recreación GICAEDS Resumen de la propuesta Palabras clave Existen pocos estudios  
sobre la posible influencia de la maduración biológica en el rendimiento físico de tenistas  
juveniles, (Myburgh et al., 2016 a; 2016 b) entre las exigencias físicas del tenis de campo  
encontramos tareas anaeróbicas como la potencia, la velocidad y la agilidad. (Gallo-Salazar et al.,  
2018; Fernandez-Fernandez et al., 2018; 2016; Kovacs, 2007). Siendo este un tema de gran  
importancia en la actualidad para la identificación del talento deportivo (Johnston, 2018; Malina,  
2014; Kramer et al., 2017 a), este Maduración, identificación del talento, tenis, edad esquelética,  
deporte estudio tiene como objetivo comparar el efecto de la maduración biológica juvenil. sobre  
las características morfológicas y el resultado de protocolos anaeróbicos específicos relacionados  
con el rendimiento del tenis, teniendo como base una muestra de 200 tenistas del ranking juvenil  
nacional colombiano categoría sub-12 y sub 14. La valoración de la maduración biológica se  
realizará mediante el análisis de una radiografía estándar de muñeca y mano para estimar la edad  
esquelética usando el método TW3 (Tanner et al., 2001) además de la evaluación de la  
maduración somática, por curvas de crecimiento (Mirwald et al., 2002). La batería de test físicos  
que se aplicaran son: 5m, 10m, agilidad 10x5m, test de la araña, Counter Movement Jump CMJ y  
Repeated Sprint Ability RSA 10x20m. En el test RSA 10x20, se tomará una muestra de la  
utilización del lactato al finalizar la prueba y se usarán equipos de variabilidad de frecuencia  
cardíaca (Zephyr™ performance systems) 5 minutos antes, durante y 5 minutos después de la  
prueba, para realizar una valoración del sistema nervioso autónomo. Finalmente se realizará una  
estadística descriptiva para el total de la muestra (media, desviación estándar, error estándar de  
medición, intervalo de confianza de 95%), y un análisis de covarianza ANCOVA (Edad cronológica  
como covariante para comparar sexo, diferencias morfológicas, edad esquelética y la pruebas  
físicas anaeróbicas) usando el programa Statistical Program for Social Sciences SPSS versión 24 y  
las gráficas resultantes en el programa graphpad Prism versión 5. Problema de investigación Los  
países en vía de desarrollo demuestran un alto interés por mejorar los procesos de entrenamiento  
deportivo para niños y jóvenes, en el caso de Colombia, este tema es tratado desde dos partes;  
La primera parte es realizada por Coldeportes, federaciones, ligas, IDRD, clubes y entes que  
trabajan directamente con los jóvenes deportistas en el campo. Este interés se evidencia con el  
funcionamiento de programas existentes como semilleros deportivos del IDRD o el equipo MILO  
de tenis apoyado por Coldeportes y la federación colombiana de tenis. La segunda parte es desde  
la academia, en las facultades de cultura física, educación física, ciencias del deporte y carreras a  
fines; quienes tienen inmerso en los programas de estudio, áreas de conocimiento relacionadas  
con el trabajo durante la niñez y juventud, como por ejemplo: Aprendizaje y desarrollo motor,  
psicomotricidad, habilidades básicas motrices, selección del talento en el deporte, iniciación y  
formación deportiva, entre otras. Un claro ejemplo y evidencia de el interés descrito  
anteriormente fue el “III congreso internacional en teoría y metodología del entrenamiento:  
Preparación deportiva en la edad infantil de 6 a 12 años”, este evento fue organizado por la  
Universidad Simón Bolívar, los días 26, 27 y 28 de junio de 2019 en la ciudad de Barranquilla. con  
la presencia del presidente y vicepresidente del Comité Olímpico Colombiano, decanos, directores

y representantes de diferentes universidades del país. A pesar de este interés por el deporte infantil, la producción científica focalizada en la identificación del talento, la fisiología pediátrica y el entrenamiento deportivo para niños y jóvenes es reducida. En la actualidad se evidencia que las facultades de carreras a fines al deporte aumentan la participación, aprobación y publicación de investigaciones en relacionados con [el ejercicio físico para la salud y la prevención de](#) la enfermedad. Teniendo como referencia que las principales escuelas del estudio del deporte juvenil están localizadas en Inglaterra, Holanda, Bélgica, Portugal, Australia, Canadá y Estados Unidos; Colombia se mantiene distante de la producción de calidad científica en esta área. Sin embargo este trabajo cuenta con el antecedente de que el autor principal asistió a uno de los mejores programas de entrenamiento deportivo para niños y jóvenes (Universidade de Coimbra) en Portugal, sustentando la disertación de maestría "GROWTH AND MATURATION IN MALE ADOLESCENT TENNIS PLAYERS: agreement between protocols to estimate skeletal age" con una población de tenistas junior de Inglaterra, Portugal y Colombia. Asesorado por el Dr Manuel João Coelho e Silva que cuenta con más de 100 entradas de artículos publicados en la base de datos Pub Med y de haber tenido contacto directo con el autor más importante del planeta en el deporte juvenil, el Dr. Robert Malina, de la universidad de Austin Texas, con más de 700 trabajos de investigación y más de 22.000 citas en la plataforma researchgate. Con este precedente se abre la posibilidad de realizar un trabajo de investigación del deporte junior nacional con las herramientas e información científica adquirida, haciendo un análisis fisiológico [en los procesos de crecimiento y maduración de](#) deportistas juveniles, que influye directamente con la selección del talento deportivo y se proyecta a las mejoras en los procesos de entrenamiento a largo plazo para el aumento de las posibilidades en obtención de resultados deportivos. Esta investigación busca darle la importancia que merece, al tema del niño y/o joven deportista dentro del sistema nacional y académico colombiano, enfatizándose en el deporte tenis de campo, que es un deporte que a nivel nacional acoge a gran población y con tendencia a incrementar después de los últimos logros conseguidos, como lo es el título de Wimbledon 2019 de la pareja colombiana Juan Sebastián Cabal y Robert Farah. El tenis competitivo colombiano pre-juvenil y juvenil cuenta con un ranking nacional que está regulado por la federación colombiana de tenis, donde se encuentran inscritos 1116 varones y 785 damas, divididos entre las diferentes [categorías, sub 12, sub 14, sub 16 y sub 18](#). A la fecha (16/ 07/2009). Por otra parte, el tenis de campo al igual que otros deportes requiere de diferentes componentes para su éxito, estos componentes son físicos, psicológicos y técnico-tácticos (Kovacs, 2007; 2006; Sanchez-Muñoz et al., 2007). [Desde un punto de vista de](#) la demanda física, [el tenis](#) tiene [un](#) gran predominio los movimientos explosivos, a máxima intensidad, incluyendo [cambios de dirección](#) aceleraciones y desaceleraciones (Fernandez-Fernandez et al., 2006; 2015; 2016; Kovacs, 2007; Berdejo & González, 2009; Girard & Millet 2009), ya que durante la competencia el tenista suele recorrer distancias de 3 metros para golpear la bola y entre 8 a 15 metros en un punto (Fernandez-Fernandez et al., 2009). Tomando de esta manera, gran importancia las actividades anaeróbicas. Las características estructurales y de tiempos de juego de la competición del tenis juvenil también han sido estudiadas (Torres-Luque et al., 2011), sin embargo, importante recordar que en el entrenamiento deportivo de niños se debe evitar la especialización temprana, el sobre-entrenamiento y enfatizarse en procesos de entrenamiento a largo plazo (Balyi & Williams, 2009). Después de la pertinencia descrita y antecedentes mencionados, la pregunta de investigación que busca responder este trabajo es: ¿Cuál es [el efecto de la maduración biológica](#) sobre [las](#) características morfológicas [y el](#) resultado [de](#) test anaeróbicos que permiten evaluar aspectos relevantes para el rendimiento deportivo en jóvenes tenistas? Justificación Existe un gran vacío entre el interés que viene demostrando Colombia [sobre el](#) entrenamiento [deportivo](#) con [niños y jóvenes](#), y [la](#) producción [de](#) investigaciones en esta área. Esta propuesta se quiere realizar buscando impactar directamente en este vacío, impartiendo principios aplicados en los países que han podido avanzar más en esta temática y en la evidencia científica existente. Teniendo en cuenta que el tema de entrenamiento deportivo en niños es la especificidad de la formación académica, en el título de maestría del autor principal de esta propuesta y los antecedentes del haber trabajado en [el crecimiento y la maduración](#) de deportistas como [objeto de estudio](#), se pretende realizar una investigación que aportará a la práctica del entrenamiento deportivo a largo plazo de jugadores de tenis colombianos y aportará científicamente a desarrollar un trabajo de investigación que será visibilizado internacionalmente. Este trabajo es conveniente porque en el desarrollo de su metodología permite capacitar entrenadores que trabajan día a día con los niños deportistas colombianos, involucra profesionales y estudiantes a la investigación posibilitando trabajos de grado e intereses de aprendizaje de la construcción y producción de nuevo conocimiento, al mismo tiempo que se aproxima a la predicción del talento deportivo con método científico desde una visión biológica el ser humano. Los beneficios del conocimiento adquirido de esta investigación permiten entender los procesos biológicos de crecimiento y maduración, las necesidades físicas que demanda el tenis juvenil durante la competición, y ayuda a evidenciar el rendimiento anaeróbico de los tenistas colombianos desde una postura de fisiología pediátrica vinculada al interés nacional e internacional. Entre los aspectos metodológicos más importantes a resaltar encontramos que el crecimiento de los tenistas será evaluado por mediciones antropométricas, la maduración por [el análisis de la radiografía de mano](#) izquierda (método TW3) [y](#) el rendimiento anaeróbico por una batería de test físicos. Toda esta información junto con el adecuado tratamiento de datos (ver metodología) permitirá dar respuesta a la pregunta problema

planteada y a la implementación del primer trabajo científico sobre crecimiento, maduración y rendimiento anaeróbico sobre una muestra de tenistas colombianos. Finalmente, el impacto del trabajo permitirá tener información de calidad a los entes deportivos, padres, deportistas, universidades y público en general del deporte junior juvenil y del tenis de campo. Objetivo general [El objetivo de este estudio](#) es comparar [el efecto de la maduración](#) biológica sobre [las](#) características morfológicas [y](#) el resultado [de](#) protocolos anaeróbicos específicos relacionados con el rendimiento del tenis. Objetivos específicos Evaluar la maduración biológica de los tenistas junior colombianos por medio de una radiografía de mano y muñeca izquierda, identificando su edad esquelética y la proyección de la estatura adulta. Evaluar las características morfológicas de los tenistas junior con mediciones antropométricas básicas. Evaluar el perfil anaeróbico de los tenistas junior colombianos con una batería de 6 test físicos en campo. Estado del arte y marco conceptual El cuerpo humano pasa por dos procesos biológicos y fisiológicos durante [los primeros 20 años de vida](#), estos son [el](#) crecimiento y [la maduración](#), (Malina, 2014), El crecimiento es un término relacionado directamente con los cambios de tamaño corporal ( Malina, 2014; Malina et al, 2004) por ejemplo, el aumento del tamaño de las piernas. Por otra parte encontramos la maduración, que es el proceso biológico que lleva el cuerpo al estado maduro, este proceso ocurre en tiempos diferentes para cada individuo, ( Armstrong, 2013; [Baxter-Jones et al., 2002; Malina, 2014](#)) es como si cada ser humano tuviera un reloj biológico internamente. ([Baxter-Jones et al., 1995; Malina et al., 2004](#)). Ambos procesos son medibles y cuantificables, por ejemplo, la medida de crecimiento más común es la estatura, sin embargo hay muchas otras (peso, envergadura, porcentaje de masa muscular etc.). La Maduración biológica en la actualidad también es cuantificable, por tanto. existen diferentes métodos para su valoración. A partir de la maduración somática (por curvas de crecimiento) ([Mirwald et al 2002; Malina et al., 2004; Khamis & Roche, 1994](#)), maduración ósea a partir del análisis de radiografía de mano y muñeca, donde existen varios métodos para su análisis (Malina, 2011; Roche et al., 1988), maduración sexual por medio de vello púbica, tamaños y formas de los órganos sexuales (Tanner, 1962; Malina et al., 2004) y finalmente la maduración dentaria, por medio de placas dentarias (Flores , 2005) usada en temas de antropología pero no muy aplicadas para el deporte. La evaluación de la maduración biológica ha permitido evidenciar diferencias en el rendimiento deportivo (Armstrong, 2013; Baxter Jones et al., 1995; 2002; [Beunen et al., 1992; Beunen & Malina 2007; Malina, 1994; 2014; Malina et al., 2004; 2009](#)), también ha sido usada para la periodización del entrenamiento deportivo en niños (Balyi & Williams, 2009; Ford et al., 2011; Canada sports, 2015) y el deporte más tratado en la actualidad con maduración biológica es el fútbol (Malina et al., 2000; Hirose, 2009; Carling [et al., 2012; Valente-Dos-Santos et al., 2012; Cunha et al., 2017; Figueiredo et al., 2009; 2019 a; 2019 b; Duarte et al., 2018; Teixeira et al., 2019; Ramirez-Campillo et al., 2019; Lovell et al., 2019](#)). En la selección del talento deportivo (Sherar [et al., 2007; Vaeyens et al., 2008; Pearson et al., 2006; Johnston, 2018; Malina, 2014; Kramer et al., 2017](#)), y propiamente relacionado con el tenis de campo (Sogut et al., 2019; Mygburgh et al., 2016 a; 2016 b, 2019; Kramer et al., 2016a, 2016b; 2017). Es importante aclarar que no se ha realizado un estudio de tareas físicas propiamente del desempeño anaeróbico en tenistas junior y relacionado con maduración biológica en tenistas colombianos solo se ha ejecutado en revistas de bajo impacto (Celis, 2018; Celis & Sabogal , 2017) y en tesis de maestría no publicada (Celis, 2017) que reposa en la estantería de la universidad de Coímbra, Portugal. Metodología Participantes: La muestra está compuesta por 200 tenistas (100 mujeres entre 10-13 años y 100 hombres entre 11-14 años) , inscritos en el ranking juvenil nacional colombiano categoría sub 12 y sub14 (Federación Colombiana de Tenis). Procedimiento: La participación de los jugadores será voluntaria, también se obtendrá un consentimiento informado de los padres del jugador y del jugador (consentimiento y asentimiento) donde serán comunicados é informados sobre todo el procedimiento experimental. Este [proyecto será presentado](#) en [el comité de ética de la](#) Universidad [de](#) Santo Tomás. Edad esquelética: Se tomará una radiografía de mano de muñeca estándar [para estimar la edad](#) del esqueleto [con los protocolos](#) para el [método](#) TW3 [de](#) radio, cúbito y huesos cortos RUS (Tanner et al., 2001), y se realizará la respectiva clasificación de maduración atrasada, normo-maduro y maduración adelantada (Malina et al., 2004). Maduración somática: Serán evaluadas la estatura, estatura sentado, peso y 2 pliegues cutáneos (tríceps, sub-escapular), las evaluaciones serán realizadas por un mismo antropometrista (certificado por ISAK) utilizando las referencias definidas para la estandarización de los procedimientos de medición. La edad cronológica será calculada con [\(fecha de nacimiento y el día del examen de](#) radiografía), y [la](#) estatura de padre y madre por medio de preguntas. Para finalizar, la maduración somática será evaluada por los protocolos (Mirwald et al., 2002), (Khamis & Roche, 1994). Pruebas físicas: Las pruebas físicas anaeróbicas a evaluar (5m, 10m, agilidad 10x5m, test de la araña, [Counter Movement Jump CMJ](#) y [Repeated Sprint Ability RSA](#) 10x20m) (ver anexo 2) serán aplicadas por un equipo de trabajo entrenado para dicho fin, conformado por profesionales graduados en cultura física, deporte y recreación (ver anexo 3), fisioterapeutas y estudiantes (semilleros de investigación). Materiales: - Fotocélulas Polifemo Light Microgate® (Bolzano, Italia). - Plataformas de salto Axom Jump - Sistema cinemático de pruebas deportivas versión 2.01. - Calibradores de pliegues cutáneos Harpenden FG1056. - Analizador de lactato scout 4. - Monitores de variabilidad de frecuencia cardiaca ZephyrTM performances systems. - Estadiómetros portátiles SECA. - Balanza portátil SECA Escala 750 - Cronómetros Casio Hs-70w Análisis estadístico: Se realizará una estadística descriptiva [para](#)

el total de la muestra (media, [desviación estándar](#), error estándar [de](#) medición, intervalo de confianza de 95%) y se realizara el análisis de covarianza ANCOVA para comparar variables, (Edad cronológica como covariante para comparar sexo, diferencias morfológicas, edad esquelética y la pruebas físicas anaeróbicas), la estadística será trabajada en [el programa Statistical Program for Social Sciences SPSS versión 24](#) y las gráficas resultantes en el programa Graphpad Prism versión 5. Resultados esperados En la parte teórica después de la ejecución y el respectivo análisis de la información se esperan los siguientes resultados: 1. Que los niños y niñas avanzados en maduración biológica sean más grandes y de mejor desempeño en las tareas anaeróbicas que sus contemporáneos en edad cronológica. 2. Que las niñas tengan la misma velocidad y potencia [que los niños en edades](#) de 10, 11 [y 12 años](#), pero menores resultados en edades de 13 y [14 años de edad](#) cronológica. 3. [Que](#) las [niñas](#) presenten un aumento de su masa grasa en edades de 13 y 14 años. 4. Que se presente un aumento de estatura y de peso según aumenta la edad cronológica de los participantes. 5. Evidenciar los niños que tienen facilidades para desarrollar tareas anaeróbicas propias del tenis de campo y un posible futuro de éxito deportivo. En la parte de generación de productos a través de este trabajo: 1. Un artículo en revista especializada Q3 ó Q4. 2. Dos trabajos de grado de pregrado. 3. Participación en dos eventos científicos. Nota: Esta propuesta es la fase 1 de un macro proyecto, donde se están recolectando los datos para una fase 2 y fase 3 (Para el 2021 y 2022), que corresponden al trabajo AUTONOMIC NERVOUS RESPONSES AND MATURATION STATE IN PUBERTAL COLOMBIAN TENNIS PLAYERS y al trabajo INTERRELATIONSHIPS BETWEEN PROTOCOLS TO ESTIMATE SKELETAL AGE consecutivamente. [Cronograma FECHA FEBRERO MARZO ABRIL MAYO JUNIO JULIO AGOSTO SEPTIEMBRE OCTUBRE NOVIEMBRE ACTIVIDADES RESPONSABLE Inicio Fin. 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 1 2 1 3 1 4 1 5 1 6 1 7 1 8 1 9 2 0 21 2 2 2 3 2 4 2 5 2 6 2 8 2 9 3 0 3 1 2 3 3 3 4 3 5 3 6 3 7 3 8 3 9 4 0 4 1](#) Entrenamiento equipo de trabajo. Autor y Co-autor 02/02/20 20/02/20 . . Conferencia para entrenadores y padres Autor 28/02/20 01/03/20 . . Toma de radiografías Autor 15/03/20 15/04/20 . . . . Pruebas físicas en campo Autor y Co-Autor 22/03/20 28/04/20 . . . . Creación de la base de datos Autor y Co-autor 02/05/20 31/05/20 . . . . Análisis estadístico Autor y Co-autor 01/06/20 30/06/20 . . . . Creación de tablas y graficas Autor 25/06/20 15/07/20 . . . Escritura de artículo Autor 15/07/20 07/09/20 . . . . . . . . . . Sometimiento del artículo. Autor 15/09/20 15/09/20 . Participación de evento 1 Autor y Co-autor 8/10/20 8/10/20 . Participación de evento 2 Autor y Co-autor 11/11/20 11/11/20 . [Concepto Horas Nomina \(Investigador Principal\) Horas Nomina \(Co- Investigadores\) Nombre Jorge](#) Mauricio Celis Moreno Jackeline Lizeth Tafur Oviedo [Presupuesto Horas nómina](#) Escalafón [Horas mes](#) 1 30 2 8 [Sede / Seccional o Externo](#) Total (\$) FINANCIACIÓN RECURSO DESCRIPCIÓN Valor partida Valor contrapartida (Externa) Total (\$) RUBROS Servicios Técnicos 200 radiografías de mano y muñeca con lectura de edad ósea (centro radiológico especializado). Nutricionista certificado ISAK (Antropometría). 8.500.000 \$ 8.500.000 Salidas de campo \$ 0 Equipos Analizador de lactato en sangre scout 4. 3.000.000 \$ 3.000.000 Materiales, insumos y software 240 tiras reactivas de lactato, específicas para el analizador. 3.000.000 \$ 3.000.000 BOLSAS Papelería \$ 0 Fotocopias Impresiones y copias consentimientos y asentimientos informados, planillas para recolección de datos. 200.000 \$ 200.000 Material bibliográfico Auxilio transporte de \$ 0 Movilidad Salidas con el equipo de trabajo y equipos especializados a aplicación de pruebas y recolección de datos. 500.000 \$ 500.000 Página 12 de 17 Publicaciones (Artículos, proceso editorial traducción) y Publicación de artículo y revisión de idioma. 1.500.000 \$ 0 TOTAL DEL PROYECTO: 15.200.000 Referencia bibliográficas Armstrong, N. (2013). Developing of the Elite Young Athlete. Children's Health and Exercise Research JPASPEX 1(1), 1-8. Balyi, I., & Williams, C. (2009). Coaching the young developing performer, Tracking physical growth and development to inform coaching programs ed. Sports coach UK. Baxter-Jones, A.D.G., Helms, P., Maffulli, N., Baines-Preece, J. C., & Preece, M. (1995). Growth and development of male gymnasts, swimmers, soccer and tennis players: a longitudinal study. Annals of Human Biology, 22(5), 381-394. doi:10.1080/03014469500004072. Baxter-Jones, A. D. G., Thompson, A. M., & Malina, R. M. (2002). Growth and Maturation in Elite Young Female Athletes. Sports Medicine and Arthroscopy Review, 10(1), 42-49. doi:10.1097/00132585-200210010-00007. Berdejo, D., & González, J.M. (2009). Entrenamiento de la fuerza en jóvenes tenistas. Journal of Sport and Health Research, 1(1), 46-55. Beunen, G., & Malina, R. M. (2007). Growth and Biologic Maturation: Relevance to Athletic Performance, in The Young Athlete (eds H. Hebestreit and O. Bar-Or), Blackwell Publishing Ltd, Oxford, UK. doi: 10.1002/9780470696255.ch1. Beunen, G., Malina, R.M., Renson, R., Simons, J., Ostyn, M., & Lefevre, J. (1992). Physical activity and growth, maturation and performance: a longitudinal study. Med Sci Sports Exerc. 24(5):576-85. Canada Sports. (2015). National tennis program LTAD <http://www.tenniscanada.com/wpcontent/uploads/2015/01/LTADallenglish.pdf> [search in 16/06/2019]. Carling, C., Le Gall, F., & Malina, R. M. (2012). Body size, skeletal maturity, and functional characteristics of elite academy soccer players on entry between 1992 and 2003. Journal of Sports Sciences, (November 2012), 1-11. doi:10.1080/02640414.2011.637950. Celis, JM. (2018). Descripción de características morfo-funcionales de jugadores de tenis junior. Coaching and Sport Science Review; 74 (25): 31-33. ISSN 2225-4757. Celis, JM. GROWTH AND MATURATION IN MALE ADOLESCENT TENNIS PLAYERS: agreement between protocols to estimate skeletal age. Dissertation submitted to the Faculty of Sport Sciences and Physical Education of the University of Coimbra, for the degree of Master in Youth Sports Training. (2017) Unpublished.

Celis, JM., & Sabogal, E. (2017). Velocidad y pliometria en jóvenes tenistas. *Revista de investigación Cuerpo Cultura y Movimiento*. Vol 7 1 y2 pp 15-30. ISSN:2248-4418. Cunha, G., Cumming, S., Valente-Dos-Santos, J., Duarte, J., Silva, G., Dourado, A., Leites, G., Gaya, A., Reischak-Oliveira, A., & Coelho-E-Silva, M. (2017). Interrelationships among jumping power, sprinting power and pubertal status after controlling for size in young male soccer players. *Percept Mot Skills* ;124(2):329-350. doi: 10.1177/0031512516686720. Duarte, J., Valente-Dos-Santos, J., Costa, D., Coelho-E-Silva, M., Deprez, D., Philippaerts, R., Lenoir, M., Vaeyens, R., & Malina, RM. (2018). Multilevel modelling of longitudinal changes in isokinetic knee extensor and flexor strength in adolescent soccer players. *Ann Hum Biol* ;45(5):453-456. doi: 10.1080/03014460.2018.1521470. Fernandez-Fernandez, J., Granacher, U., Sanz-Rivas, D., Sarabia, J., Hernandez-Davo, J., & Moya, M. (2018). Sequencing effects of neuromuscular training on physical fitness in youth elite tennis players. *J Strength Cond Res* ;32(3):849-856. doi: 10.1519/JSC.0000000000002319. Fernandez-Fernandez, J., Mendez-Villanueva, A., & Pluim, BM. (2006). Intensity of tennis match play. *Br J Sports Med* ;40:387-391. doi: 10.1136/bjsm.2005.023168. Fernandez-Fernandez, J., Sanz-Rivas, D., & Mendez-Villanueva, A. (2009). A Review of the Activity Profile and Physiological Demands of Tennis Match Play. *Strength and Conditioning Journal*, 31(4). Fernandez-Fernandez, J., Saez de Villarreal, E., Sanz-Rivas, D., & Moya, M. (2016). The Effects of 8-Week plyometric training on physical performance in young tennis players. *Pediatr Exerc Sci*. (1):77-86. doi: 10.1123/pes.2015-0019. Fernandez-Fernandez, J., Sanz-Rivas, D., Kovacs, MS., & Moya, M. (2015). In-season effect of a combined repeated sprint and explosive strength training program on elite junior tennis players. *J Strength Cond Res* ;29(2):351-7. doi: 10.1519/JSC.0000000000000759. Figueiredo, A., Coelho-E-Silva, M., Cumming, S., & Malina, R.M. (2019a). Relative age effect: Characteristics of youth soccer players by birth quarter and subsequent playing status. *Journal Sports Sciences* ;37(6):677-684. doi: 10.1080/02640414.2018.1522703. Figueiredo, A., Coelho-E-Silva, M., Sarmento, H., Moya, & Malina, R.M. (2019b). Adolescent characteristics of youth soccer players: do they vary with playing status in young adulthood? *Res Sports Med* ; 6:1-12. doi: 10.1080/15438627.2019.1586704. Figueiredo, A. J., Gonçalves, C. E., Coelho E Silva, M. J., & Malina, R. M. (2009). Youth soccer players, 11-14 years: maturity, size, function, skill and goal orientation. *Annals of Human Biology*, 36(1), 60-73. doi:10.1080/03014460802570584. Flores-Mir, C., Franco, M., Orellanad, M., & Major, P. (2005). Association between growth stunting with dental development and skeletal maturation stage. *Angle Orthodontist*, Vol 75, No 6. Ford, P., Croix, M., Lloyd, R, Meyers, R., Moosavi, M., Oliver, J., Till, K., & Craig, W. (2011). The long-term athlete Development model: Physiological evidence and application. *Journal of Sport Sciences* ; 29(4): 389-402. doi:10.1080/02640414.2010536849. Gallo-Salazar, C., Coso, J., Sanz-Rivas, D., & Fernandez-Fernandez, J. (2018). Game activity and physiological responses of young tennis players in a competition with two consecutive matches in a Day. *Int J Sports Physiol Perform* ; 20:1-22. doi: 10.1123/ijsp.2018-0234. Girard, O., & Millet, G. (2009). Physical determinants of tennis performance in competitive teenage players. *Journal of Strength and Conditioning Research* 23(6):1867-187. Hirose, N. (2009). Relationships among birth-month distribution, skeletal age and anthropometric characteristics in adolescent elite soccer players. *Journal of Sports Sciences*, 27(11), 1159-1166. doi:10.1080/02640410903225145. Johnston, K., Wattie, N., Schorer, J., & Baker, J. (2018). Talent identification in sport: A systematic review. *Sports Med* ;48(1):97-109. doi: 10.1007/s40279-017-0803-2. Khamis, H., & Roche, M. (1994). Predicting adult stature without using skeletal age: The Khamis-Roche Method. *PEDIATRICS* official journal of the American Academy of Pediatrics;94:504 Kovacs, M. (2006). Applied physiology of tennis performance. *British Journal of Sports Medicine*, 40(5), 381-5; discussion 386. doi:10.1136/bjsm.2005.023309. Kovacs, M. (2007). Tennis Physiology Training the Competitive Athlete. *Sports Med* ; 37 (3): 189-198. doi:10.2165/00007256-200737030-00001. Kramer, T., Huijgen, B., Elferink-Gemser, M., & Visscher, C. (2016 a). A longitudinal study of physical fitness in elite junior tennis players. *Pediatr Exerc Sci* ; 28(4):553-564. doi:10.1123/pes.2016-0022. Kramer, T., Huijgen, B., Elferink-Gemser, M., & Visscher, C. (2017). Prediction of tennis performance in junior elite tennis players. *J Sports Sci Med* ; 16(1):14-21. Kramer, T., Valente-Dos-Santos, J., Coelho-E-Silva, MJ., Malina, RM., Huijgen, BC., Smith, J., Elferink-Gemser, MT., & Visscher C. (2016 b). Modeling longitudinal changes in 5 m sprinting performance among young male tennis players. *Percept Mot Skills*. 122(1):299-318. DOI: 10.1177/0031512516628367. Lovell, R., Fransen, J., Ryan, R., Massard, T., Cross, R., Eggers, T., & Duffield, R. (2019). Biological maturation and match running performance: A national football (soccer) federation perspective. *J Sci Med Sport* ; pii: S1440-2440(18)30984-8. doi: 10.1016/j.jsams. Malina, RM. (1994). Physical growth and biological maturation of young athletes. *Exercise and Sports Sciences Reviews*, 22, 389- 433. Malina, RM. (1998). Sports and Children. Hong Kong: Williams and Wilkins Asia-Pacific;133-138. Malina, RM. (2011). Skeletal age and age verification in youth sport. *Sports Medicine*, 41(11), 925-947. doi:10.2165/11590300-000000000-00000. Malina, RM. (2014). Top 10 Research questions related to growth and maturation of relevance to physical activity, performance, and fitness. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 85(2), 157-173. doi:10.1080/02701367.2014.897592. Malina, RM., Beunen, G., Wellens, R., & Claessens, a. (2009). Skeletal maturity and body size of teenage Belgian track and field athletes. *Annals of Human Biology*, 13(4), 331-339. doi:10.1080/03014468600008511. Malina, RM., Bouchard, C., & Bar, O., (2004). Growth, maturation and physical activity, second

edition. Human kinetics. Malina, RM., Peña Reyes, M. E., Eisenmann, J. C., Horta, L., Rodrigues, J., & Miller, R. (2000). Height, mass and skeletal maturity of elite Portuguese soccer players aged 11-16 years. *Journal of Sports Sciences*, 18(9), 685-693. doi:10.1080/02640410050120069.

Mirwald, R. L., Baxter-Jones, A. D. G., Bailey, D. A., & Beunen, G. P. (2002). An assessment of maturity from anthropometric measurements. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 34, 689-694. Myburgh, G. K., Cumming, S. P., Coelho E Silva, M., Cooke, K., & Malina, RM. (2016a). Growth and maturity status of elite British junior tennis players. *Journal of Sports Sciences*, 0414,1-8. doi:10.1080/02640414.2016.1149213. Myburgh, G. K., Cumming, S. P., Coelho E Silva, M., Cooke, K., & Malina, RM. (2016b). Maturity-associated variation in functional characteristics of elite youth tennis players. *Pediatr Exerc Sci*; 28(4):542-552. Myburgh, G., Cumming, S., & Malina, RM. (2019). Cross-sectional analysis investigating the concordance of maturity status classifications in elite caucasian youth tennis players. *Sports Med Open*;5(1):27. doi: 10.1186/s40798-019-0198-8. Pearson, D. T., Naughton, G. a., & Torode, M. (2006). Predictability of physiological testing and the role of maturation in talent identification for adolescent team sports. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 9(4), 277-287. doi:10.1016/j.jsams.2006.05.020. Ramirez-Campillo, R., Alvarez, C., Sanchez-Sanchez, J., Slimani, M., Gentil, P., Chelly, M., & Shephard, R. (2019). Effects of plyometric jump training on the physical fitness of young male soccer players: Modulation of response by inter-set recovery interval and maturation status. *J Sports Sci*; 3:1- 8. doi: 10.1080/02640414.2019.1626049.

Roche, AF, Chumlea, WC., Thissen, D. (1988). Assessing the skeletal maturity of the hand-wrist: Fels method. Springfield (IL): CC Thomas. Sanchez Muñoz, C., Sanz, D., & Zabala, M. (2007). Anthropometric characteristics, body composition and somatotype of elite junior tennis players. *British Journal of Sports Medicine*, 41(11), 793-799. doi:10.1136/bjism.2007.037119. Sherar, L., Baxter-Jones, A., Faulkner, R., & Russell, K. (2007). Do physical maturity and birth date predict talent in male youth ice hockey players? *Journal of Sports Sciences*, 25(8): 879 - 886. Söğüt, M., Luz, L., Kaya, O., Altunsoy, K., Doğan, A., Kirazci, S., Clemente, F., Nikolaidis, P., Rosemann, T., & Knechtle, B. (2019). Age- and maturity- related variations in morphology, body composition, and motor fitness among young female tennis players. *Int J Environ Res Public Health*.7;16(13). doi: 10.3390/ijerph16132412 . Tanner, J.M. (1962). Growth at adolescence. 2nd Edition, Blackwell Scientific Publications, Oxford. Tanner, JM., Healy, MJR., Goldstein, H., et al. ( 2001). Assessment of skeletal maturity and prediction of adult height (TW3 method). 3rd ed. London: Saunders.

Teixeira, A., Guglielmo, L., Fernandes-da-Silva, J., Konarski, J., Costa, D., Duarte J., Conde, J., Valente-Dos-Santos, J., Coelho-E-Silva, M., & Malina RM. (2018). Skeletal maturity and oxygen uptake in youth soccer controlling for concurrent size descriptors. *PLoS One*.;13(10):e0205976. doi: 10.1371/journal.pone.0205976. Teixeira, AS., Valente-dos-Santos, J., Coelho-E-Silva, MJ., Malina, RM., Fernandes-da-Silva, J., Cesar do Nascimento Salvador, P., De Lucas, RD., Wayhs, MC., & Guglielmo, LG. (2015). Skeletal maturation and aerobic performance in young soccer players from professional academies. *Int J Sports Med Nov*;36(13):1069-75. doi: 10.1055/s-0035-1549922. Torres-Luque, G., Cabello-Manrique, D., Hernandez-Garcia, R., & Garatachea, N. (2011). An analysis of competition in young tennis players *European Journal of Sport Science*, 11(1): 39\_43 doi:10.1080/17461391003770533. Vaeyens, R., Lenoir, M., Williams, M., & Philippaerts, R. (2008). Talent identification and development Programmes in sport: Current models and future directions. *Sports Med*;38 (9) 703-714. Valente-Dos-Santos, J., Coelho-E-Silva, M., Severino, V., Duarte, J., Martins, R., Figueiredo, A., Seabra, A., Philippaerts, R., Cumming, S., Elferink- Gemser, M., & Malina, R.M. (2012). Longitudinal study of repeated sprint performance in youth soccer players of contrasting skeletal maturity status. *J Sports Sci Med*;11(3):371-9. Página 1 de 17 Página 2 de 17 Página 3 de 17 Página 4 de 17 Página 5 de 17 Página 6 de 17 Página 7 de 17 Página 8 de 17 Página 9 de 17 Página 10 de 17 Página 11 de 17 Página 13 de 17 Página 14 de 17 Página 15 de 17 Página 16 de 17 Página 17 de 17